

2024年度 ナショナルバイオリソース事業「カタユウレイボヤ」運営委員会議事録

日時：2024年 2月28日（金） 14:00~16:15

場所：Zoom によるオンライン会議

出席（敬称略）：日下部岳広（甲南大学・長）、稲葉一男（筑波大学）、荻野肇（広島大学）、小笠原道生（千葉大学）、川本祥子（国立遺伝学研究所）、熊野岳（東北大学）、佐竹炎（公益財団法人サントリー生命科学財団 生物有機科学研究所）、佐藤ゆたか（京都大学）、吉田学（東京大学）、三浦徹（東京大学）笹倉靖徳（筑波大学）、小幡裕一（NBRP PO）、鈴木智広（NBRP 事務局）、高祖歩美（NBRP 広報室）、向井あすか（NBRP 広報室）、前田絢香（文部科学省ライフサイエンス課）

議事及び進行予定：

東京大学の代表者交代と運営会メンバー、第6期の体制について

2023年度の成果報告と2024年度の事業の進捗状況

ゲノム情報整備、基盤技術整備事業について

中間評価について

その他

(1) 価格改定について

(2) 野生型海外注文受付について

議事：

日下部委員長より開会の挨拶があった

文部科学省ライフサイエンス課の前田様より挨拶があった

NBRP PO の小幡先生より挨拶があった

笹倉委員より、東京大学の現在の課題管理者である吉田学が2024年度末をもって東大から異動になること、第5期中の東大の課題管理者は臨海実験所長の三浦徹先生になること、三浦先生を運営として加えたいこと、吉田は引き続き協力者としてNBRP事業に携わること、東京大学三崎は第6期事業には参画しないことが説明され、三浦を加えることについて了承された。

三浦委員より挨拶があった。

笹倉委員より、第6期以降に三崎に代わる拠点が必要であること、ホヤ研究者がいる組織が望ましいこと、臨海実験所利用が可能な組織が望ましいこと、舞鶴と相補的になる立地条件が望ましいこと、夏場対策のために北がベターであること、これらの条件を加味しつつ、拠点は南に配置し北で野生型の夏場の養殖に協力いただける研究者を探すなど、臨機応変な対応を考えていると説明された。第6期の拠点探しについてのこれらの方針について議論され、了承された。

稲葉：北方の拠点候補として考えているのはどこか？

笹倉：東北大学の浅虫臨海・熊野先生や、弘前大学の西野先生を考えており、少し議論も始めている

稲葉：浅虫ではカタユレイボヤを海中飼育した経験があるが、育たなかった。同じ東北大学では女川臨海も良い候補である

笹倉：女川も候補になることは同意する。やや南方なので海水温としては高めであり、夏場の対策という意味ではやや弱いという意見が出ているので優先度を下げている。

佐藤：三崎に代わる拠点に担当いただくホヤは福島系統になる予定で、女川の自然集団との交雑が進むことは避けたいため、女川は候補からできるだけ外したい。

笹倉委員より、筑波大学の2023年度の成果と2024年度の進捗が説明された。

- 2023年度は収集・保存・提供の目標値を達成した
- 2024年度も収集・保存・提供については目標を達成し、2023年度よりも多い提供があった。

- 収集系統は神経系の系統、変異体、組織や体全体で GCaMP を発現する系統である。
- 提供数の増加には、系統でなければ実施しづらい実験に利用される系統が良いだろう。その実験として神経系、イメージング、あたりがキーワードになる。
- GCaMP 系統は蛍光変化は見られるものの、コピー数の問題でプラスミドを導入した一過的な遺伝子組換え体よりも発現レベルは低いので、ユーザーに使ってもらえるかには不安がある。技術的な工夫が必要なように考えているが、どのような工夫が可能かはまだアイデアがない。
- 収集系統やプラスミドの情報を集めて情報センターの協力の下で公開への準備を進めている。

荻野：ホヤは転写調節領域が短いということだが、外来遺伝子の発現レベルは内在遺伝子と比べてどの程度か？

笹倉：in situ ハイブリダイゼーションをした限りでは、mRNA レベルでの発現は内在遺伝子よりも上がる傾向があることは経験している。ただし GCaMP のようなインジケーターについては発現が高いとカルシウムイオンをキレートするなどして発生に悪影響を与える事例もあり、そのために明るい系統が取れにくいのではないかと考えている。

日下部：全身や組織全体という系統がラインアップされているが、組織の一部の細胞群などの系統についてはできているか？

笹倉：まずは全身や組織全体のものを作製し、これらで良い系統ができてきたら続いてサブポピュレーションへと進みたいと考えていたので、暗い系統ばかりだったという結果を受けて次に進むのに躊躇している。

佐藤委員より、京都大学の 2023 年度の成果と 2024 年度の進捗が説明された。

- 事業に従事しているメンバーの紹介、研究員が事業推進に必要なだが、経費の関係などがあり雇用できていない問題がある。
- 19000 の目標に対してここ数年は実績がそれを超えていない。
- 今年度は去年度よりは提供件数が伸びるかもしれない。
- 値上げが提供数低下の原因の 1 つだろう。
- 夏場のホヤの提供問題がある。特に 2024 年度は、10 月に全く提供できなかった。
- 京大と東大の野生型の補完的体制の説明。片方が提供できなかった時にもう片方が補う事例が毎年度のように生じている。

- 夏場の高温問題。25度以上が長期間続いたり、30度を1日でも上回るとホヤは死滅するが、近年は7月～10月半ばまで夏場の高温が続いてしまう。この期間が長いと野生型の種ボヤの維持すら難しくなっている。室内飼育によってある程度対策してきているが、この方法も効率的ではなく技術的な改良も必要。夏場は北の方に避暑させて過ごさせるようなことも必要だろう。
- 近交弱勢への対応策の説明。親世代の凍結精子をとっておいて、クローズドコロニーが弱ってきたら戻し交配を行う。戻し交配でも健康状態が回復しない場合には、親と同じ地域由来の個体と掛け合わせる。これらの個体群については精子を凍結で保存していると同時に、ゲノム解読によるモニタリングも行っている。
- 女川集団、福島集団のゲノム解読の状況の説明と、ヘテロ接合度の算出。ヘテロ接合度によると、クローズドコロニーのヘテロ接合度はこれまで維持できているが、近年はやや下がり気味（つまり近親交配が進む状態）になってきている。
- トランスジェニック系統とプラスミドリソースのバックアップ維持を実施している。
- オンラインセミナーの説明。3月末で36回になるだろう。閲覧数も相当あるが、ライブでの参加数が減っているかもしれない。
- 野生型事業の問題点として、コロナ以降の利用が回復しない問題がある。原因はコロナのせいだけではなく、たとえば値上げが影響しているかもしれない。
- 夏の高温が長期間継続し、カタユレイボヤの世代期間を超えてきているので、この間の種ボヤを維持するシステムを確立する必要がある。
- 飼育システムの改良やゲノム解析のために、研究員が必要。
- 人件費が不足しており、給与が低いために人がなかなか定着しない。次年度は補助が出る予定ということで、改善につながることを期待している。
- 雇用に関しては5年の雇い止め問題や定年問題もあり、また教育にも時間が掛かるために後任の補充もなかなか難しい問題もある。
- ゲノム情報整備事業の説明。福島集団 65 個体、女川集団 144 個体、合計 209 個体のゲノムを解読した。
- 上記データを用いて集団間の遺伝的差異の比較。NBRP のそれぞれの系統は互いにゲノムが似通っていて、野生集団から採取した個体間の差異よりは遙かに差が小さい。また、女川と福島系統は遺伝的に区別することができる。ゲノム解読の結果については Ghost サーバーで公開している。

日下部：提供数減少の原因について MTA 締結数との関連はどうか？

佐藤：MTA 数はほぼ横ばいである。

吉田委員より、東京大学の2023年度の成果と2024年度の進捗が説明された。

- 人的体制の説明があった。
- 提供実績の説明。今年は去年度よりは増加しそう。利用者数は34名と、去年の23名に比べて大きく増えた。小規模な利用が多かった印象がある。
- 今年度は夏場の提供が全くなくなった。水温が30度を超える事態になっている。11月にも水温が24度とかなりの高温を維持していて、カタユウレイボヤ飼育に危機的な状況になっている。このように、夏場の問題を解決していく必要がある。
- ゲノム情報整備事業に関して、ゲノムを京都大学に提供した。

日下部：11月の水温が極めて高いことに驚いた。

吉田：あまりに高温なので驚いている。三崎に関していえば、黒潮の影響を受けているためにより高い状態になっている可能性がある。

笹倉：2024年度は夏場の提供数が2023年度よりも大きく減じたが、全体としては2023年度よりも提供件数が増えていることは喜ばしいデータではないかと考えられるが、何か原因はあるのか？

吉田：原因としては新規のユーザーが若干増えていることに起因するかもしれない。

笹倉委員より、広報活動の報告がなされた。

- 2024年度は国際ゼブラフィッシュ学会での合同ブース展示、実験動物学会での資料配付（広報室に依頼）、分子生物学会年会でのブース展示の抽選は外れたことが説明された。
- 2025年度の計画としては、分子生物学会年会でのブース展示を希望していること、動物学会でホヤ関係のシンポジウムを計画していることが説明された。
- NBRP セミナーのYoutube 配信では、多いものでは4000を超える閲覧数があるが、このように多くなった原因はよく分かっていない。
- 2024年度は遺伝子組換え系統や変異体リソースを使った論文は1報のみ、他にbioRxivに2報投稿されている。ホヤリソース全体では8報出ているが、例年に比べてやや少ない。

笹倉委員より、ゲノム情報等整備事業と基盤技術整備事業の説明があった。

ゲノムは佐藤の説明と重複するので割愛。

基盤技術整備事業については「科学的証拠に基づいたカタユウレイボヤ室内飼育系の効率化」として、室内飼育系の改善を計画したが面接の後で不採択であった。カタユウレイボヤの自然状態の餌や共生菌を調べて飼育系に応用することが、劇的に室内飼育を改善できるという成功イメージを審査員に与えられなかったのではないか。

現在でも室内飼育系の条件改善に取り組んでおり、少しではあるが改善した条件を見つけられているので、2025年度の応募については躊躇している。

笹倉委員より、中間評価について説明があった。

評価は A- 「本事業は順調に進捗しているものの一部に課題がある」

挙げられている問題点と解決案は以下である：

- 野生型の提供件数の低下
(夏期の高温問題、価格改定、海外提供)
 - 北方に拠点を配置できるかどうか、室内飼育系の強化
 - 価格改定はやむを得ないでしょう
 - アメリカが冬期の野生型入手に難を抱えており、こちらへの提供実績を積む
- 室内飼育スペース不足
 - 凍結精子保存への移行促進
- 参加機関の共著論文が多い
 - ユーザーの頑張りを促進
- 若手キャリアパス・後継者育成
 - 拠点移行と共に議論を継続

笹倉：評価コメントに「ゲノムなどの情報は情報センターに集約すること」というコメントがあったが、どのように進めるかなど情報はるか？

川本：NBRP として収集したゲノム情報を取り纏めるシステムがないので、その構築を考えている。一方でコミュニティ毎の情報公開方法はあるはずで、それらについては引き続き個別運用をお願いし、情報センターサイトにリンクを貼る程度を考えている。また、それらの管理への協力依頼があれば進めていく予定である。

笹倉：NBRP は集団や近縁種のゲノム情報を収集しているのて、それらが集まれば相当価値があるデータセットになるだろう。

荻野：次の世代へのキャリアパスは重要な問題だが、システムデベロッパーがこのようなリソース事業に従事することが望ましいと考えている。

笹倉：その通りで、リソースの価値を理解している方が従事する必要がある。後任を選択する場合はその点に気をつけたい。

佐竹：海外への提供件数の増加に向けて海外への宣伝はどのように進めているか？ SNS などを駆使することで、カタユレイボヤを使ったバックグラウンドのない国への宣伝を狙う必要があるのではないか？ オンラインセミナーの英語展開も良い手かもしれない。

笹倉：HP の充実や学会での発表などを進めてきたが、確かに SNS の導入を検討すべきである。あまり管理への負担を考えずに、気軽に投稿できるものがよさそうだ。

高祖：SNS ならばプラットフォームの選択が重要。自前でアカウントを作るだけでなく、大学のアカウントなど、既にフォロワーが多いものを利用するのも手である。オンラインセミナーではタグを工夫していることが閲覧数を伸ばしている一因かもしれない。

佐藤：Youtube アカウントに、事業の宣伝動画を挟むなどもよいかもしれない。

日下部：ナショナルの NBRP 事業として、海外展開推進はどのように評価されているのか？

小幡：積極的に進めていただきたい。NBRP のリソースは貴重であり、国内だけでとどめておく性質のものではない。

笹倉委員より、その他として価格改定を実施予定であることが説明された。一つにはクレジット決済のセキュリティ上昇のために支払い1件あたり数円の追加費用が掛かること、トランスジェニック系統の一部のリソースに、海外向けの価格が設定されてなかったこと（海外への輸送は箱などが国内と異なるため）がその理由である。本件はメール審議で既に承認されているが、今一度承認をいただきたい、と説明され、了承され、4月から実施されることとなった。

（文責：日下部岳広）